

5

10 INJEKTOR ZUR EINSPRITZUNG VON KRAFTSTOFF IN BRENNRÄUME VON
BRENNKRAFTMASCHINEN, INSBESONDERE PIEZOAKTORGESTEUERTER
COMMON-RAIL-INJEKTOR

Stand der Technik

15

Die Erfindung bezieht sich auf einen Injektor nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein CR-Injektor der vorbezeichneten Art ist durch die DE 199 36 668 A1 bekannt
20 geworden. Einen ähnlichen Injektor zeigt auch die DE ... (R.302723). Ein CR-Injektor, bei dem der Übersetzerkolben durch einen Piezoaktor betätigt wird, geht aus der DE 195 19 191 C2 hervor.

Generell erfordern derartige Injektoren einen vergleichsweise hohen konstruktiven
25 Aufwand an den Dichtflächen, insbesondere im Hochdruckbereich.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Aufwand an den Dichtflächen zu reduzieren.

30 Vorteile der Erfindung

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe bei einem Injektor der eingangs
bezeichneten Gattung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs
1 gelöst.

35

Vorteilhafte Weiterbildungen des Grundgedankens der Erfindung können den Patentansprüchen 2 – 10 entnommen werden.

BEST AVAILABLE COPY

Durch die Erfindung wird eine Integration der Ventilplatte in den den Übersetzerkolben aufnehmenden Haltekörper bewirkt. Dies bedeutet vorteilhafterweise einen Wegfall einer kompletten Dichtebene. Das gesamte System wird dadurch wesentlich vereinfacht und erlaubt eine kostengünstigere Herstellung des Injektors.

Zeichnung

Zur näheren Veranschaulichung der Erfindung dient ein Ausführungsbeispiel, das in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden detailliert beschrieben ist. Die Zeichnung zeigt – in Teildarstellung – eine Ausführungsform eines CR-Injektors, im vertikalen Längsschnitt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Es bezeichnet 10 einen Injektorkörper eines – insbesondere zum Einsatz in Dieselmotoren vorgesehenen – CR-Injektors. In dem Injektorkörper 10 ist ein hülsenförmiges Übersetzergehäuse 11 mit einer abgesetzten zentrischen Axialbohrung 12 angeordnet, in der ein Piezoaktor 13 und ein Übersetzerkolben 14 axial verschieblich aufgenommen sind. Zwischen dem Piezoaktor 13 und dem Übersetzerkolben 14 ist ein Übersetzerraum 15 ausgebildet. Der Piezoaktor 13 (der in üblicher und daher nicht gezeigter Weise an eine elektrische Stromversorgung angeschlossen ist) wird durch eine das Übersetzergehäuse 11 umschließende, als Rohrfeder ausgebildete Vorspannfeder 16 in Pfeilrichtung 17, also entgegen der Wirkungsrichtung des Piezoaktors 13, vorgespannt.

In axialer Verlängerung des Übersetzergehäuses 11 ist eine insgesamt mit 18 bezifferte Ventilplatte ausgebildet, die in einer abgesetzten Axialbohrung 19 ein Steuerventil 20 aufnimmt.

Eine wesentliche Besonderheit besteht darin, dass die Ventilplatte 18 zusammen mit dem Übersetzergehäuse 11 ein einstückiges Bauteil bildet, so dass – auf einer mit 21 bezeichneten Ebene – die Notwendigkeit einer Abdichtung (gegenüber dem Übersetzergehäuse 11) entfällt. Übersetzergehäuse 11 und Ventilplatte 18 sind in einer durchgehenden, bei 22 abgesetzten zentrischen Axialbohrung 23 eines zylindrischen Haltekörpers 24 aufgenommen. Der zylindrische Haltekörper 24 wiederum ist in den Injektorkörper 10 eingepasst.

Unterhalb von Haltekörper 24 und Ventilplatte 18 und dichtend mit diesen Bauteilen verbunden ist ein scheibenförmiges Abschlussteil 25 – im Folgenden mit „Drosselscheibe“ bezeichnet – angeordnet. Um die Dichtfläche der Ventilplatte 18 gegenüber der angrenzenden Drosselscheibe 25 zu verkleinern und dadurch die erforderlichen Abdichtkräfte entsprechend zu reduzieren, besitzt die Ventilplatte 18 an ihrer Unterseite eine Freisetzung 26. Der hierdurch entstehende reduzierte Dichtflächendurchmesser ist mit d bezeichnet. Um den für eine wirksame Abdichtung der Bauteile 18 und 25 gegeneinander erforderlichen Anpressdruck zu erzeugen, ist ein das Übersetzergehäuse 11 umschließendes, als Rohrfeder ausgebildetes Vorspannelement 27 vorgesehen, welches die Ventilplatte 18 bei 28 druckbeaufschlagt und sich rückseitig am Absatz 22 der Axialbohrung 23 des Haltekörpers 24 abstützt.

Wie des Weiteren aus der Zeichnung hervorgeht, ist in den Haltekörper 24 ein Hochdruckkanal 29 eingearbeitet, der – über einen (nicht gezeigten) Hochdruckanschluss – mit einem (ebenfalls nicht dargestellten) Kraftstoff-Hochdruckspeicher (sog. Common-Rail) in hydraulischer Verbindung steht. Der Hochdruckkanal 29 mündet an der unteren Stirnfläche des Haltekörpers 24 aus und ist dort mit einer in die Drosselscheibe 25 eingearbeiteten Bohrung 30 hydraulisch verbunden.

An die Drosselscheibe 25 schließt sich – dichtend – ein Düsenkörper 31 mit einer zentrischen Längsausnehmung 32 an, die sich an ihrem unteren (in der Zeichnung nicht gezeigten) Ende zu einem Düsenaustritt verengt.

In der Längsausnehmung 32 ist eine insgesamt mit 33 bezifferte Düsennadel axial beweglich angeordnet. Ein unteres, verjüngtes Ende der Düsennadel 33 kann konisch ausgebildet sein und wirkt mit dem einen Ventilsitz bildenden unteren Ende der Längsausnehmung 32 zusammen (nicht dargestellt).

5

Durch die Bohrung 30 gelangt der unter Hochdruck stehende Kraftstoff – über einen Ringraum 34 – in die Längsausnehmung 32 des Düsenkörpers 31 und damit zum Düsenaustritt.

10

Wie weiterhin aus der Zeichnung hervorgeht, ist die Düsennadel 33 an ihrem oberen Ende von einem Hülsenteil 35 – unter Freilassung eines Ringspalts 36 – umgeben, das sich mit seinem schneidenförmig ausgebildeten oberen Ende 37 an der Unterseite der Drosselscheibe 25 abstützt. Ein in eine Ringnut 38 der Düsennadel 33 eingesetzter Sprengring 39 trägt eine Haltescheibe 40. Zwischen dem Hülsenteil 35 und der Haltescheibe 40 sitzt eine vorgespannte Schraubendruckfeder 41, die auf die Düsennadel 33 eine Kraft in Pfeilrichtung 42, also in Richtung Schließstellung der Düsennadel 33, ausübt.

15

20

Die Zeichnung macht des Weiteren deutlich, dass aus dem Ringraum 34 unter Hochdruck stehender Kraftstoff einerseits – über eine Bohrung 43 – in einen Ventilraum 44 des Steuerventils 20, andererseits – über den Ringspalt 36 – in einen Steuerraum 45 gelangt. Der Steuerraum 45 erreicht sein maximales Volumen bei der Schließstellung der Düsennadel 33, wobei diese mit ihrem Ende den Düsenaustritt verschließt (nicht gezeigt). In der Schließstellung wird die Düsennadel 33 zum einen durch den im Steuerraum 45 herrschenden Flüssigkeitsdruck und zum anderen durch die Druckfeder 41 gehalten.

25

30

In die Drosselscheibe 25 ist eine weitere Bohrung 46 eingearbeitet, die einerseits – über Bohrung 30 und Ringraum 34 – mit dem Hochdruckkanal 29 und andererseits – über eine Drosselbohrung 47 – mit dem Steuerventil 20 in hydraulischer Wirkverbindung steht. Die Drosselbohrung 47 fungiert als Zu- und Ablaufdrossel.

Zwischen Übersetzerkolben 14 und Steuerventil 20 ist ein Raum 48 ausgebildet. In diesem Bereich ist eine Querborehrung 49 in das Übersetzergehäuse 11 eingearbeitet, die der Leckagerückföhrung dient.

5

PATENTANSPRÜCHE

10

1. Injektor zur Einspritzung von Kraftstoff in Brennräume von Brennkraftmaschinen, insbesondere piezoaktorgesteuerter Common-Rail-Injektor, mit in einem Injektorkörper (10) angeordneten Steuermitteln (17), vornehmlich einem Piezoaktor (13), die über mindestens einen Übersetzerkolben (14) ein in einer Ventilplatte (18) aufgenommenes Steuerventil (20) betätigen, mit einem Düsenkörper (31), an dessen brennraumseitigem (freien) Ende ein Düsenaustritt ausgebildet ist, mit einer Düsennadel (33), die in einer Längsausnehmung (32) des Düsenkörpers (31) axial beweglich bzw. betätigbar angeordnet ist, mit einer das rückwärtige (vom Düsenaustritt abgewandte) Ende der Längsausnehmung (32) abschließenden, zwischen Düsenkörper (31) und Steuerventil (20) angeordneten Drosselscheibe (25), die einen Öffnungsanschlag für die Düsennadel (33) bildet, hierbei mit der rückseitigen (vom Düsenaustritt abgewandten) Stirnfläche der Düsennadel (33) zusammenwirkt und damit den Öffnungshub der Düsennadel (33) begrenzt, und mit einem zwischen der rückwärtigen Düsennadel-Stirnfläche und der Drosselscheibe (25) ausgebildeten Steuerraum (45), der mit einem der Kraftstoffzuführung dienenden Druckanschluss (29) in hydraulischer Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass im Injektorkörper (10) ein zylindrischer Haltekörper (24) angeordnet ist, der den (die) Übersetzerkolben (14) und die das Steuerventil (20) enthaltende Ventilplatte (18) aufnimmt.

30

2. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilplatte (18) in eine zentrische Axialbohrung (23) des Haltekörpers (24) eingepasst ist.
3. Injektor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Axialbohrung (23) des Haltekörpers (24), oberhalb der Ventilplatte (18), ein Übersetzergehäuse (11) angeordnet ist, das in einer zentrischen Axialbohrung (12) den (die) Übersetzerkolben (14) und einen Piezoaktor (13) aufnimmt.
4. Injektor nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltekörper (24) mit seiner düsenkörperseitigen (unteren) Stirnfläche an einer angrenzenden (oberen) Stirnfläche der Drosselscheibe (25) plan und dichtend anliegt.
5. Injektor nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilplatte (18) durch ein Vorspannelement (27) gegen die obere Stirnfläche der Drosselscheibe (25) dichtend verspannt ist.
6. Injektor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich das die Ventilplatte (18) gegen die Drosselscheibe (25) drückende Vorspannelement (27) rückseitig an einem Absatz (22) der Axialbohrung (23) des Haltekörpers (24), und damit am Haltekörper (24), abstützt.
7. Injektor nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilplatte (18) an ihrer drosselscheibenseitigen (unteren) Stirnfläche eine Freisetzung (26) aufweist, die zur Verkleinerung der Dichtfläche der Ventilplatte (18) gegenüber der Drosselscheibe (25) dient.

8. Injektor nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Vorspannelement eine Rohrfeder (27) dient, die in der Axialbohrung (23) des Haltekörpers (24), hierbei das Übersetzergehäuse (11) auf einem Teil seiner Länge umschließend, angeordnet ist.

5

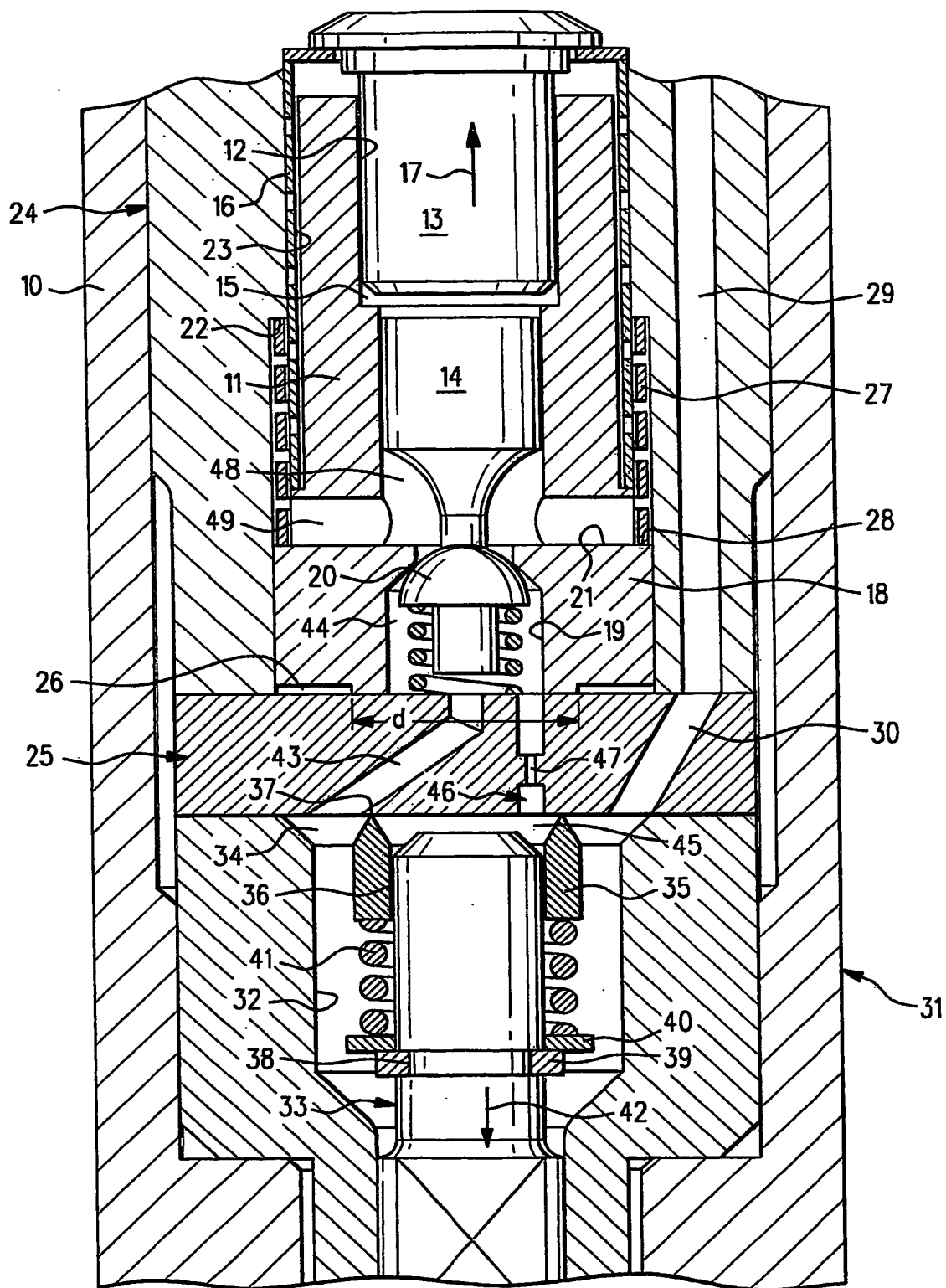
9. Injektor nach Anspruch 5, 6 oder 7, mit einem im Injektorkörper (10) durch eine Feder (16) vorgespannten Piezoaktor (13), dadurch gekennzeichnet, dass als Vorspannelement für die Ventilplatte (18) zugleich die Vorspannfeder (16) des Piezoaktors (13) dient.

10

10. Injektor nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Übersetzergehäuse (11) und Ventilplatte (18) ein einstückiges Bauteil bilden.

15

1 / 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE2004/002028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M59/46 F02M47/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 36 668 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22 February 2001 (2001-02-22) cited in the application column 4, line 45 - column 5, line 49 -----	1-10
A	EP 0 816 670 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP) 7 January 1998 (1998-01-07) column 2, line 19 - column 3, line 14; figure 1 -----	1-10
A	US 2003/168526 A1 (STOECKLEIN WOLFGANG ET AL) 11 September 2003 (2003-09-11) page 1, paragraph 17 - page 1, paragraph 22; figure 1 ----- -/--	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 December 2004

Date of mailing of the international search report

21/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Etschmann, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002028

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 58 337 C (BOSCH GMBH ROBERT) 22 May 2003 (2003-05-22) column 4, line 60 - column 5, line 40; figure 2 -----	1-10
A	DE 101 58 588 C (BOSCH GMBH ROBERT) 22 May 2003 (2003-05-22) column 3, line 67 - column 4, line 60; figure 2 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE2004/002028

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19936668	A	22-02-2001	DE 19936668 A1	22-02-2001
			CZ 20011135 A3	16-01-2002
			WO 0111222 A1	15-02-2001
			EP 1117920 A1	25-07-2001
			JP 2003506622 T	18-02-2003
			US 6705551 B1	16-03-2004
EP 0816670	A	07-01-1998	US 5779149 A	14-07-1998
			DE 69708396 D1	03-01-2002
			DE 69708396 T2	23-05-2002
			EP 0816670 A1	07-01-1998
US 2003168526	A1	11-09-2003	DE 10111783 A1	26-09-2002
			WO 02073023 A1	19-09-2002
			EP 1370761 A1	17-12-2003
			JP 2004518871 T	24-06-2004
DE 10158337	C	22-05-2003	DE 10158337 C1	22-05-2003
DE 10158588	C	22-05-2003	DE 10158588 C1	22-05-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002028

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M59/46 F02M47/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 36 668 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22. Februar 2001 (2001-02-22) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 49	1-10
A	EP 0 816 670 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP) 7. Januar 1998 (1998-01-07) Spalte 2, Zeile 19 - Spalte 3, Zeile 14; Abbildung 1	1-10
A	US 2003/168526 A1 (STOECKLEIN WOLFGANG ET AL) 11. September 2003 (2003-09-11) Seite 1, Absatz 17 - Seite 1, Absatz 22; Abbildung 1	1-10

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Dezember 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Etschmann, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002028

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 58 337 C (BOSCH GMBH ROBERT) 22. Mai 2003 (2003-05-22) Spalte 4, Zeile 60 - Spalte 5, Zeile 40; Abbildung 2 -----	1-10
A	DE 101 58 588 C (BOSCH GMBH ROBERT) 22. Mai 2003 (2003-05-22) Spalte 3, Zeile 67 - Spalte 4, Zeile 60; Abbildung 2 -----	1-10

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002028

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der - Veröffentlichung
DE 19936668	A	22-02-2001	DE 19936668 A1 22-02-2001
		CZ 20011135 A3 16-01-2002	
		WO 0111222 A1 15-02-2001	
		EP 1117920 A1 25-07-2001	
		JP 2003506622 T 18-02-2003	
		US 6705551 B1 16-03-2004	
EP 0816670	A	07-01-1998	US 5779149 A 14-07-1998
		DE 69708396 D1 03-01-2002	
		DE 69708396 T2 23-05-2002	
		EP 0816670 A1 07-01-1998	
US 2003168526	A1	11-09-2003	DE 10111783 A1 26-09-2002
		WO 02073023 A1 19-09-2002	
		EP 1370761 A1 17-12-2003	
		JP 2004518871 T 24-06-2004	
DE 10158337	C	22-05-2003	DE 10158337 C1 22-05-2003
DE 10158588	C	22-05-2003	DE 10158588 C1 22-05-2003